

11. Крыжановский Г.Н., Курнешова Л.Е., Пивоваров В.В. и др. Здоровье и его полифункциональная оценка // Интегративная антропология. — 2003. — № 2. — С. 46-51.

12. Общество и здоровье человека / Под ред. Г.И. Царегородцева. — М.: Медицина, 1973.

13. Погодин Ю.И., Новиков В.С. и др. Психофизиологическое обеспечение профессиональной деятельности военнослужащих // Воен.-мед. журн. — 1998. — № 11. — С. 27-36.

14. Руководство по медицинскому обеспечению Советской Армии и Военно-Морского Флота. — М., 1991. — 592 с.

15. Суворов Н.Б. Экологические факторы риска в жизнедеятельности человека / Симпозиум "Императивы экологии человека XXI века". — СПб, 2005. — С. 48-49.

16. Суворов Н.Б., Фролова Н.Л. Компьютерные системы оценки состояния человека-оператора в системах управления летательными аппаратами / Учебное пособие. — СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2005. — 32 с.

17. Судаков К.В. Теория функциональных систем. — М.: Изд-во "Мед. музей", 1996. — 95 с.

18. Телемедицина. Новые информационные технологии на пороге XXI века / Под ред. Р.М. Юсупова, Р.И. Полонникова. — СПб: СПИИРАН, Анатолия, 1998. — 490 с.

19. Фомин В.С. Способ измерения здоровья по В.С. Фомину // Приоритетная справка по заявке № 95111609/14019690. — Приоритет установлен в НИИТПЭ 05.07.1995.

20. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та медична екологія. — К.: Здоров'я, 1995.

21. Царегородцев Г.И. Общая патология человека и методология медицины // Вестник РАМН. — 1998. — № 10. — С. 41-45.

22. Кальниш В.В., Швець А.В. Удосконалення методології визначення психофізіологічних характеристик операторів // Український журнал з проблем медицини праці. — 2008. — Т. 16, № 4. — С. 49-54.

23. Donaldson MS. Accountability for quality in managed care // Jt. Comm. J. Qual. Improv. — 1998. — № 12. — P. 711-725.

24. Tsutsumi A., Kayaba K., Kario K. Prospective study on occupational stress and risk of stroke // Arch. Intern. Med. — 2009. — № 1. — С. 56-61.

Надійшла до редакції 18.10.2009.

APPLICATION OF ABSTRACT INFORMATION MODELS FOR RESEARCH OF THE CONDITION OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM OF MILITARY PERSONNEL OF ARMED FORCES OF UKRAINE WITH THE ACTUAL AND A CORRECTED DIETARY INTAKE

Deputat Yu., Gulich M., Levit J.

ЗАСТОСУВАННЯ АБСТРАКТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У РАЗІ ФАКТИЧНОГО І СКОРИГОВАНОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ



**ДЕПУТАТ Ю.М.,
ГУЛІЧ М.П., ЛЕВІТ Й.Р.**

Науково-дослідний інститут проблем військової медицини Збройних Сил України, м. Ірпінь
ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва", м. Київ

УДК: 616-072.7/681.518

Ключові слова: інформаційні моделі, стан вегетативної нервової системи, раціон харчування.

Проблема оцінки стану здоров'я, фізичного розвитку, індивідуальних якостей громадян, тобто визначення їхньої придатності за станом здоров'я до військової служби у Збройних Силах (ЗС) України стає все більш актуальною.

Сучасні соціально-економічні перетворення в Україні внесли суттєві корективи у спосіб життя значних верств населення, які передусім відобразилися на кількісно-якісних показниках споживання харчових продуктів [1, 2]. Ці зміни наклали відбиток і на ЗС України, оскільки у зв'язку з недостатнім харчуванням дітей та підлітків виникають труднощі з призовом в армію здорового поповнення [3, 4].

Тому надзвичайно важливим завданням для військово-медичної служби є своєчасне виявлення та корекція станів, пов'язаних з дефіцитним харчуванням молодих хлопців до призову, у зв'язку з діючими нормами харчування у ЗС України, які розраховані на здорових людей.

Дослідженнями встановлено позитивний вплив оптимального харчування на вегетативне забезпечення організму,

ПРИМЕНЕНИЕ АБСТРАКТНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ ПРИ ФАКТИЧЕСКОМ И СКОРРЕГИРОВАННОМ РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ

Депутат Ю.Н., Гулич М.П., Левит И.Р.

Предложено использование информационных моделей для комплексной оценки состояния вегетативной нервной системы военнослужащих Вооруженных Сил Украины при фактическом и скорректированном рационе питания. Определены чувствительные показатели вегетативного обеспечения организма к изменениям нутриентного содержания скорректированного рациона питания.

Ключевые слова: информационные модели, состояние вегетативной нервной системы, рацион питания.

© Депутат Ю.М., Гулич М.П., Левит Й.Р.
СТАТТЯ, 2010.



яке є відображенням функціональних процесів загалом [5].

Аналіз взаємодії різних функціональних систем організму відповідає мультипараметричному принципу, який поширюється практично на всі показники гомеостазу, що визначають стан організму та його зміни у відповідності з метаболічними процесами (у тому числі пов'язаними з повноцінним харчуванням) і активною діяльністю у зовнішньому середовищі [6].

Враховуючи взаємозв'язок та взаємну залежність систем організму, вважають, що одночасна реєстрація інформації про функціональний стан організму, а саме динаміки серцевого ритму (СР) та показників центральної гемодинаміки (ЦГД), які характеризують його адаптаційність до умов зовнішнього та внутрішнього середовища, дозволяє оцінювати рівень напруженості функціонального стану (НФС) організму загалом [7].

Оскільки зміни вегетативного статусу вважають одними з перших і головних донозологічних критеріїв відхилення у стані здоров'я [5, 8, 9], зважаючи на значну поширеність вегетативних розладів серед молодих хлопців [10, 11], нами проведено дослідження з метою визначення впливу корекції фактичного харчування на вегетативний стан організму військовослужбовців до та після корекції їхнього фактичного раціону (ФР).

Мета дослідження. Оцінити показники вегетативного забезпечення діяльності організму військовослужбовців ЗС України за допомогою абстрактних інформаційних моделей з візуальним представленням результатів аналізу одночасної динаміки параметрів серцево-судинної системи та рівня НФС організму на пелюсткових діаграмах (ПД) у зв'язку з проведенням корекції ФР.

Матеріали та методи дослідження. Функціонально-діагностичні дослідження проводилися на базі однієї з військових частин. Було обстежено 80 новопризваних військовослужбовців віком від 18 до 20 років, яких було розподілено на дві групи: основну і контрольну. Контрольна група харчувалася за загальновійськовою нормою, а основна отримувала та-

APPLICATION OF ABSTRACT INFORMATION MODELS FOR RESEARCH OF THE CONDITION OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM OF MILITARY PERSONNEL OF ARMED FORCES OF UKRAINE WITH THE ACTUAL AND A CORRECTED DIETARY INTAKE
Deputat Yu., Gulich M., Levit J.

Use of information models for a complex estimation of a condition of vegetative nervous system of military personnel of Armed forces of Ukraine is offered with the actual and a corrected dietary intake. Sensitive indicators of vegetative maintenance of an organism to changes of nutritional composition of a corrected dietary intake are defined.

кий саме раціон, але з додаванням білково-вітамінного харчового концентрату, виготовленого із високоякісної сировини тваринного та рослинного походження, без вмісту синтетичних домішок — "Вансітон", розробленого українською фірмою з виробництва продуктів спортивного харчування ООО "ДелМас". Продукт сертифікований та має дозвіл МОЗ України № 5.10/47128 від 26.12.2002 року.

Дослідження тривали протягом 6 місяців: з середини червня до кінця грудня 2005 року. Обстеження військовослужбовців контрольної та основної груп здійснювалося у два етапи: на першому вивчалися функціональні показники стану здоров'я осіб обраних груп, на другому оцінювалися ті саме параметри, але в умовах скоригованого раціону харчування в основній групі.

Для визначення впливу корекції ФР на вегетативний статус організму військовослужбовців проводилися дослідження з використанням активної ортостатичної проби мультипараметричним методом з одночасною реєстрацією інформаційних сигналів від різних відділів серцево-судинної системи (сигналів електрокардіограми — ЕКГ — у другому стандартному відведенні, ЦГД методом тетрапольярної реографії, реоенцефалографії — РЕГ) та частоти дихання. Програмно в автоматичному режимі за отриманими сигналами будувалися функції СР та ритму дихання й проводилися обробка і аналіз отриманої інформації з подальшим визначенням ступеня НФС та оцінюванням рівня адаптаційності організму. За зареєстрованими масивами сигналів визначався коефіцієнт множинної кореляції (Rmk) [12] відносно СР.

Програмно провадився аналіз СР з визначенням статистичних параметрів: Мо-мода RR — інтервалів, АМо — амплітуда моди, ВР — варіаційний розмах, ІН — індекс напруженості (стресовий індекс), SDNN — середнє квадратичне відхилення, CV — коефіцієнт варіації, а також спектральних: ТР — цілковита спектральна щільність потужності у діапазоні 0,003-0,4 Гц, що характеризує сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем (РС); VLF — спектральна щільність потужності у низькочастотному діапазоні 0,015-0,04 Гц; LF — спектральна щільність потужності у низькочастотному діапазоні 0,04-0,15 Гц, що характеризує відносний рівень активності вазомоторного центру; HF — спектральна щільність потужності у високочастотному діапазоні 0,15-0,4 Гц, що характеризує відносний рівень активності парасимпатичної ланки регуляції (дихальні хвилі) [13].

За отриманими даними аналізу СР автоматично визначалися значення критеріїв оцінювання окремих станів системи регуляції, а для загальної характеристики активності регуляторних систем формувалася показник активності регуляторних систем (ПАРС) у вигляді суми за модулем окремих станів та характеристик регуляторних систем (РС), який визначає рівень напруженості функціонального стану (РНФС) [7].

За отриманими даними сигналів ЦГД автоматично визначалися такі параметри: робота лівого шлуночка серця (Рлш); потужність лівого шлуночка серця (Плш); загальний периферійний опір судин (ЗПО); питомих периферійний опір судин (ППО); ударний об'єм крові (УО); хвилинний об'єм крові (ХОК); середній динамічний

артеріальний тиск (СДТ) [14].

За даними сигналів РЕГ автоматично визначалися РІ — реографічний індекс, який характеризує пульсове кровонаповнення судин (п. кр. нап.), еластичність судин (еласт. суд.), тонус артерій, тонус вен [15].

знаходяться у діапазоні "норми", а які виходять за його межі, для визначення впливу проведеної корекції ФР.

Математичну обробку даних здійснювали з використанням стандартних статистичних пакетів Biostat, STATISTICA, SPSS.

Результати досліджень та їх обговорення. Динаміку показників вегетативного забезпечення СР в осіб груп спостереження до та після корекції ФР представлено у табл. 1.

Згідно з даними табл. 1 на першому етапі досліджень от-

Таблиця 1

Динаміка показників вегетативного забезпечення серцевого ритму у військовослужбовців основної та контрольної груп до та після корекції ФР

Показник	I етап (вихідні дані)				II етап (заключні дані)			
	Контрольна група (M±m)		Основна група (M±m)		Контрольна група (M±m)		Основна група (M±m)	
	Стан спокою	На висоті ортопроби	Стан спокою	На висоті ортопроби	Стан спокою	На висоті ортопроби	Стан спокою	На висоті ортопроби
TP, мс ²	3921,0±546,3	2701,1±323,8	2577,2±408,4	2519,3±523,5	2049,6±429,7	1628,2±429,4	4452,8±553,3*	2858,4±449,5
VLF, мс ²	992,2±269,4	965,1±208,1	905,6±205,6	412,2±114,5	728,0±212,9	490,1±117,7	1848,9±387,3*	483,2±112,6
LFn, н.о.	40,2±5,3	45,4±5,5	44,5±5,2	47,2±5,3	44,2±4,1	45,6±5,1	34,5±4,2	48,1±5,5
HFn, н.о.	59,8±8,2	54,6±6,8	55,5±7,1	52,85±8,6	55,8±7,4	54,4±8,2	65,5±6,5	52,3±6,2
LFn/HFn	0,7±0,1	0,8±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1	0,8±0,1	0,8±0,1	0,5±0,1*	0,9±0,2
VLF, %	25,3±6,2	35,7±5,2	35,1±4,1	16,4±4,0	35,5±5,2	30,1±5,1	41,5±5,1	16,9±3,9
LF, %	30,2±5,1	29,2±5,35	28,9±2,6	39,4±4,4	28,5±4,8	31,9±6,4	20,2±5,3	39,9±5,0
HF, %	44,7±5,1	35,1±5,0	36,2±2,6	44,2±4,2	36,1±4,8	38,3±4,4	38,3±4,3	43,2±4,9
Mo, с	1,0±0,1	0,7±0,1	1,0±0,04	0,9±0,1	0,7±0,1	0,6±0,04	0,8±0,06	0,6±0,03
AMo, %	40,5±2,7	33,8±1,9	35,1±2,8	29,0±4,0	35,2±4,4	31,4±3,6	35,1±3,3	31,2±3,5
BP, с	0,3±0,05	0,3±0,03	0,3±0,06	0,3±0,04	0,3±0,02	0,2±0,03	0,4±0,02	0,3±0,06
IH, (у.о.)	67,4±12,0	105,6±7,3	64,6±9,0	75,5±11,4	92,6±14,6	96,6±21,8	51,8±10,4**	88,3±20,6
Вегетат. гомеостаз	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага	вегетативна рівновага
ПАРС, бали	5 (ФН виразна)	5 (ФН виразна)	4 (ФН помірна)	5 (ФН виразна)	5 (ФН виразна)	4 (ФН помірна)	4 (ФН помірна)	4 (ФН помірна)
Rmкс	0,6±0,06	0,5±0,05	0,65±0,07	0,7±0,06	0,6±0,07	0,5±0,06	0,6±0,04	0,6±0,04

Примітка: * — розбіжності достовірні ($p < 0,05$) порівняно з контролем і фоновими даними;

** — розбіжності достовірні ($p < 0,05$) порівняно з контролем.

Для компактної візуалізації подання мультипараметричної інформації використано абстрактну інформаційну модель (АІМ) класу А2, підкласу С2 [16] з застосуванням пелюсткових діаграм (ПД) та діагностичною інтерпретацією даних, яка автоматично відображалася у таблиці з цифровою та змістовою (прагматичною) інформацією таблично-графічного редактора Excel. Структурну схему та опис роботи АІМ подано у публікації [17].

У зв'язку з великою розбіжністю величин досліджених показників (від 0,1 — еласт. суд. — до 4452,8 — TP) для представлення їхньої динаміки на одній діаграмі в одному масштабі параметри були нормовані відносно середніх значень для своєї "норми" (ср. норм.) [18], що дало змогу одночасно візуально аналізувати, які з показників

Динаміка показників реоенцефалографії та тетраполярої військовослужбовців

Показник	I етап (вихідні дані)			
	Контрольна група (M±m)		Основна група (M±m)	
	Стан спокою	На висоті ортопроби	Стан спокою	На висоті ортопроби
ЧСС, уд./хв.	62,5±1,8	76,9±1,6	58,8±3,2	72,3±1,8
Рлш, % необх. ^	87,7±2,5	89,3±1,6	91,5±4,9	90,2±2,5
Плш, % необх.	89,7±6,8	78,4±6,2	81,4±6,4	75,4±6,1
УО, % необх.	105,3±6,6	81,2±7,5	89,8±7,5	77,5±6,6
ХОК, % необх.	96,8±8,8	96,7±9,2	78,6±7,7	94,7±8,8
ЗПО, % необх.	87,1±8,5	92,3±8,6	113,2±9,0	101,1±8,5
ППО, % необх.	86,8±9,1	86,8±7,4	105,3±8,6	92±9,1
СДТ, % необх.	84,0±5,3	86,2±4,3	83,7±3,4	84,3±5,3
РЕГ еласт. судин	0,055±0,002	0,05±0,001	0,054±0,006	0,05±0,002
РЕГ тонус артерій	63,0±5,3	61,4±4,3	70,4±7,2	53,3±5,3
РЕГ тонус вен	86,6±4,3	79,3±3,6	82,5±4,3	72,5±4,3
РІ (п.кр.н.)	0,09±0,01	0,08±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01

Примітка: * — розбіжності достовірні ($p < 0,05$) порівняно з фоновими даними.

римані значення статистичних та спектральних характеристик серцевого ритму в основній та контрольній групах у стані спокою не мали суттєвих розбіжностей.

На тлі вегетативної рівноваги в обох групах, РНФС у контрольній групі відзначався як "виразний", а в основній — "помірний". У стані ортостазу суттєвих розбіжностей між зазначеними параметрами не визначено.

На другому етапі досліджень після проведеної корекції ФР в основній групі зафіксовано достовірну ($p < 0,05$) відмінність показників загальної спектральної щільності потужності TP та VLF спектру хвиль, а також статистичних показників (M_0 , I_H) серцевої діяльності відносно аналогічного показника у групі контролю та вихідних даних першого етапу.

Згідно з даними табл. 1 отриманий показник загальної потужності TP (Total Power) основної групи у стані спокою на другому етапі перевищував ($4452,8 \pm 553,3$) навіть аналогічну величину за прийнятим Міжнародним стандартом 1996 р. ($3466,0 \pm 1018,0$). Це може бути пов'язано з більшими функціональними можливостями організму у процесі тренуваності та адаптації до підвищених фізичних і психоемоційних навантажень [19, 20] військової служби на фоні посиленого харчування в ос-

новній групі. У контрольній групі показник загальної потужності спектру хвиль навіть дещо зменшився відносно фонових даних.

Оцінюючи спектральну характеристику варіабельності серцевого ритму (VCP) за трьома діапазонами частот, у досліджених групах військовослужбовців виявили

□ потужність низькочастотного складника спектру — LF (Low Frequency), що характеризує стан симпатичного відділу ВНС, відзначалася природом абсолютного значення при проведенні активної ортостатичної проби (переведення тіла обстежуваного у горизонтального у вертикальне положення) в обох групах спостереження у межах недосяжності статистичної розбіжності. Збільшення показника LF з підвищенням фізичного навантаження є свідченням забезпечення адаптації організму до змін зовнішнього середовища та адекватного реагування серцево-судинної системи на нього шляхом активації симпатичного відділу ВНС [19, 21];

□ потужність хвиль високо-частотного спектру VCP (HF — High Frequency), або дихальних хвиль, які є відображенням активності парасимпатичного відділу ВНС нервової системи і характеризують вагусні впливи, навпаки зменшувалася з недостовірною різницею при

Таблиця 2

реографії в основній та контрольній групах до та після корекції ФР

II етап (заключні дані)				Показники норми
Контрольна група ($M \pm m$)		Основна група ($M \pm m$)		
Стан спокою	На висоті ортопроби	Стан спокою	На висоті ортопроби	
74,1 \pm 4,6*	107,2 \pm 4,7	67,4 \pm 1,8*	96,8 \pm 3,3*	100 \pm 5
79,4 \pm 2,2	94,3 \pm 3,1	99,1 \pm 2,5**	84,9 \pm 2,3	100 \pm 5
85,4 \pm 8,3	98,4 \pm 5,5	99,3 \pm 6,5*	83,6 \pm 6,2	100 \pm 5
100,1 \pm 1,0	100,3 \pm 8,0	109,9 \pm 6,6*	80,2 \pm 9,3	100 \pm 5
110,2 \pm 8,5	109,4 \pm 5,3	110,4 \pm 8,8*	110,4 \pm 12,1	100 \pm 5
64,8 \pm 7,3	73,8 \pm 6,0	82,9 \pm 8,5*	92,4 \pm 11,2	100 \pm 5
68,6 \pm 8,1	77,4 \pm 7,4	80,8 \pm 9,1*	82,8 \pm 9,3	100 \pm 5
77,0 \pm 4,7	85,7 \pm 5,3	74,8 \pm 5,3	76,9 \pm 4,3	100 \pm 5
0,05 \pm 0,003	0,05 \pm 0,001	0,06 \pm 0,002	0,05 \pm 0,003	0,09-0,11
51,6 \pm 5,4	44,6 \pm 4,9	68,6 \pm 5,3	66,8 \pm 6,1	40-70
84,2 \pm 3,9	61,1 \pm 5,0	80,5 \pm 4,3	71,5 \pm 5,0	50-80
0,05 \pm 0,01	0,05 \pm 0,01	0,09 \pm 0,01**	0,07 \pm 0,01	0,1-0,27

Примітка:

** — розбіжності достовірні ($p < 0,05$) порівняно з контролем.

проведенні ортопроби в обох групах спостереження;

□ співвідношення LF/HF, яке вважається показником збалансованості симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС та відображає тип вегетативної реакції [22], свідчило про збереження вегетативного балансу в обох групах спостереження. Однак, як видно з табл. 1, в основній групі після корекції ФР вказане співвідношення має достовірно ($p < 0,05$) менше значення щодо аналогічного показника контрольної групи та фонових даних першого етапу досліджень, що викликано більшим представництвом хвиль високо-частотного спектру. Така перебудова у хвильовому спектрі VCP військовослужбовців основної групи спричинена впливом парасимпатичного відділу ВНС з активацією трофотропних процесів в організмі, які викликають анаболічні реакції, направлені на підтримання гомеостатичної рівноваги [8];

□ значний внесок у загальний спектр хвиль наднизькочастотного діапазону (VLF — Very Low Frequency) теж свідчить про активність трофотропної системи в основній групі військовослужбовців після корекції ФР [21, 22], які мали достовірно більше значення відносно фонових даних і групи контролю. Високий рівень хвиль VLF в основній групі спостереження можна розцінювати як гіперадаптивний стан організму з високими енергетичними та метаболічними резервами, тоді як порівняно низьке представництво хвиль цього діапазону VCP в осіб контрольної групи може трактуватися як енергодефіцитний стан організму [22].

Оцінюючи статистичні дані VCP, виявили

□ активність механізмів симпатичної регуляції та сту-

пеня централізації управління СР за індексом напруженості (ІН) в обох досліджених групах протягом етапів досліджень не виходила за межі інтервалу 51-199, який відповідає стану вегетативної рівноваги і свідчить про відсутність напруженості регуляторних систем організму. Однак, як видно з табл. 1, в основній групі після корекції ФР значення показника ІН має достовірну ($p < 0,05$) відмінність від аналогічного у групі контролю, в якій корекція ФР не провадилася. Причому у контрольній групі військовослужбовців у стані спокою спостерігалось збільшення ІН порівняно з вихідними даними першого етапу у середньому на 27% (з 67,7 до 92,6), тоді як в основній групі зафіксовано зниження на 24,6% (з 64,5 до 51,8), що свідчить про зниження впливу центральних механізмів управління регуляції серцевого ритму та підвищення активності трофотропної системи. При проведенні активної ортостатичної проби у групах спостереження ІН реагує збільшенням свого значення у відповідь на підвищення фізичного навантаження, що узгоджується з літературними даними [8, 22, 23];

□ при оцінці вегетативного гомеостазу за показниками серцевої діяльності АМо, ВР, ІН [8] у групах спостереження визначено збереження вегетативної рівноваги протягом етапів досліджень в організмі осіб основної і контрольної груп і у стані спокою, і на висоті ортопроби;

□ показник активності регуляторних систем (ПАРС) на першому етапі (табл. 1) характеризувався виразним функціональним напруженням (ФН) в осіб контрольної і основної (в ортостазі) груп, що пов'язано з процесами адаптації організму

військовослужбовців до умов військової служби.

Після проведеної корекції ФР в осіб основної групи зареєстровано зниження ФН регуляторних систем до помірного рівня, тоді як у контрольній групі у стані спокою рівень ПАРС характеризувався виразним ФН, що свідчить про напруження механізмів адаптації, наявність стресу та неадекватної відповіді організму на вплив чинників оточуючого середовища, що може призвести до прискореного вичерпання життєвих ресурсів і розвитку захворювань [24].

Таким чином, аналіз даних вегетативного забезпечення організму свідчить, що у результаті проведеної корекції ФР в основній групі військовослужбовців відбулася активація загального впливу ВНС на СР, збільшення резервних можливостей системи вегетативної регуляції в умовах адаптації до впливу на організм навантажень військової служби.

Динаміка функціонального стану системи кровообігу і механізмів її регуляції з боку ВНС за показниками реоенцефалографії та тетраполярної реографії у групах спостереження до та після корекції ФР відображено у табл. 2.

Показники стану системи кровообігу у групах спостереження, згідно з даними табл. 2, на першому етапі досліджень практично не мали суттєвих розбіжностей.

Дані досліджень центральної гемодинаміки другого етапу показали, що в обох групах достовірно ($p < 0,05$) зросла частота серцевих скорочень порівняно з фоновими даними. При цьому, як позитивний момент, в основній групі на фоні корекції ФР відбулося достовірне ($p < 0,05$) збільшення роботи лівого шлуночка серця порівняно з контрольною, а також (порівняно з фоновими даними) достовірно ($p < 0,05$) підвищилися показники його потужності, величини ударного та хвилинного об'ємів крові та суттєве зменшення ($p < 0,05$) показника ЗПО судинної системи. У контрольній групі статистично значимих відмінностей між початковими та заключними величинами показника ЗПО не зафіксовано. При цьому показники ЗПО та ППО судин, а також середнього ди-

намічного тиску у контрольній та основній групах спостереження на момент заключних досліджень були зниженими, що свідчило про зміщення вегетативного балансу у бік помірної переваги парасимпатичної нервової системи (ПНС).

Показники церебральної гемодинаміки з даними РЕГ, згідно з даними табл. 2, характеризувалися зменшенням еластичності судин на початковому та заключному етапах досліджень в обох групах.

Тонус церебральних вен на початковому етапі досліджень у військовослужбовців основної та контрольної груп у стані спокою був підвищеним, але знижувався при ортопробі. На другому етапі тонус церебральних вен в осіб основної групи знизився практично до показників фізіологічної норми, тоді як зниження аналогічного показника у контрольній групі не досягло меж норми. Причому в ортостазі в обох групах вказаний показник знижувався, як і на першому етапі дослідження.

Тонус церебральних артерій у контрольній та основній групах військовослужбовців на всіх етапах досліджень перебував у межах норми і у стані спокою, і при ортопробі.

Як видно з табл. 2, за даними РЕГ першого етапу досліджень, рівень реографічного індексу (PI), який характеризує кровонаповнення церебральних судин, в осіб обох досліджених груп мав однакові значення і практично відповідав фізіологічній нормі. На другому етапі після корекції ФР в основній групі індекс не змінив свого значення у стані спокою і незначно зменшився в ортостазі, при цьому мав достовірну ($p < 0,05$) відмінність (у стані спокою) відносно показника PI контрольної групи, який зменшився відносно вихідних даних у стані спокою і в ортостазі.

Таким чином, за результатами проведених досліджень показників вегетативного забезпечення системи кровообігу методами РЕГ та тетраполярної реографії видно, що функціональний стан системи кровообігу у військовослужбовців контрольної групи характеризувався зменшенням загального периферичного опору судин, підвищеним тонусом церебральних

вен та зменшенням мозкового кровотоку. Водночас в основній групі на фоні скорегованого ФР вказані відхилення були менш вираженими — відзначалася тенденція до нормалізації вегетативного забезпечення системи кровообігу.

Комплексну оцінку стану вегетативної системи за параметрами СР, ЦГД та мозкового кровотоку з візуальним поданням ре-

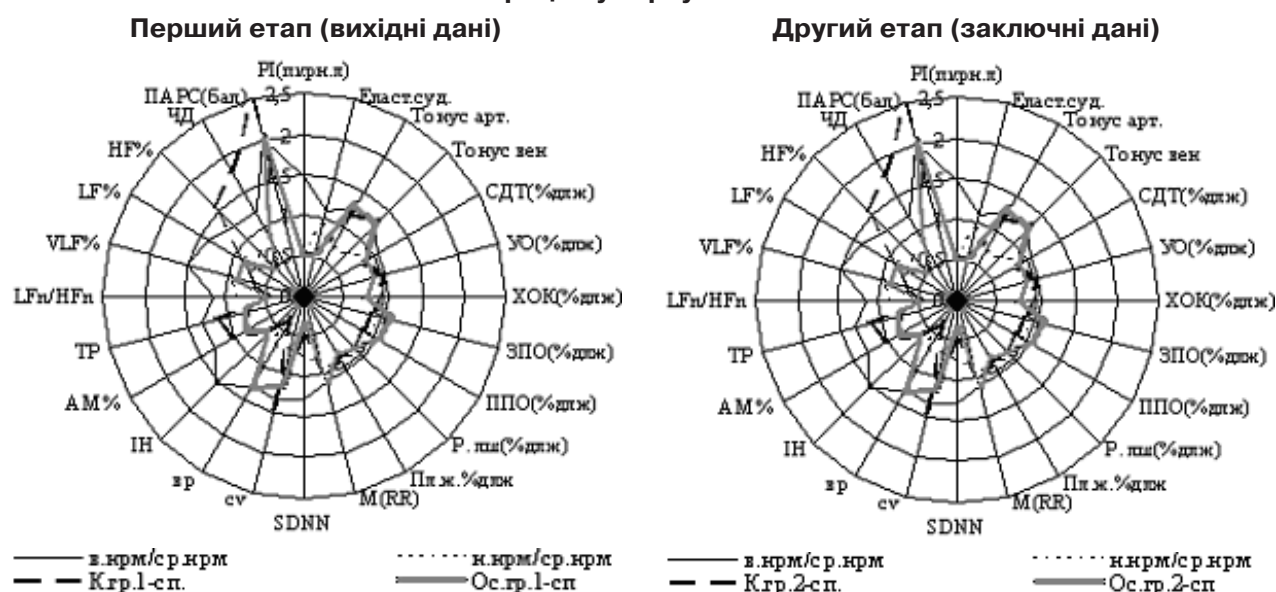
зультатів аналізу функціонально-діагностичної інформації, отриманої під час проведення досліджень військовослужбовців до та після корекції ФР з одночасним діагностичним коментуванням в автоматизованому режимі цих результатів згідно з уніфікованими (формалізованими) висновками відносно "норми" у стані спокою [13-15, 18], надано в АІМ (рис. 1).

Висновки

1. Після проведеної корекції ФР харчування в основній групі військовослужбовців динаміка параметрів серцево-судинної системи та рівня напруженості їхнього функціонального стану свідчить про покращання вегетативного забезпечення діяльності організму порівняно з аналогічними показниками у контрольній групі.

Рисунок

Абстрактна інформаційна модель динаміки функціонально-діагностичних параметрів вегетативного стану організму військовослужбовців у разі фактичного та скорегованого раціону харчування



основна група		контрольна група		основна група		контрольна група	
коментар до РЕГ та ЦГД	коментар до СР	коментар до РЕГ та ЦГД	коментар до СР	коментар до РЕГ та ЦГД	коментар до СР	коментар до РЕГ та ЦГД	коментар до СР
PI нормальн.	помірна брадикардія	PI нормальн.	нормокардія	PI нормальн.	нормокардія	PI знижений	помірна тахікардія
еласт. судин знижена	помірна синусова аритмія	еласт. судин знижена	помірна синусова аритмія	еласт. судин знижена	помірна синусова аритмія	еласт. судин знижена	помірна синусова аритмія
тонус артерій знижений	вегетативн. гомеостаз не змінився	тонус артерій нормальн.	вегетативн. гомеостаз не змінився	тонус артерій нормальн.	вегетативн. гомеостаз не змінився	тонус артерій нормальн.	вегетативн. гомеостаз не змінився
тонус вен підвищ.	стійка регуляція	тонус вен підвищ.	стійка регуляція	тонус вен підвищ.	стійка регуляція	тонус вен підвищ.	дисрегуляція
СДТ знижений	вегетативна рівновага	СДТ знижений	вегетативна рівновага	СДТ знижений	вегетативна рівновага	СДТ знижений	вегетативна рівновага
УО зниж.	помірне послабл. активності ПНЦ	УО підвищ.	помірне послабл. активності ПНЦ	УО підвищ.	нормальна активність ПНЦ	УО зниж.	помірне послабл. активності ПНЦ
ХОК зниж	ПАРС = 4	ХОК норм.	ПАРС = 5	ХОК підвищ.	ПАРС = 4	ХОК підвищ.	ПАРС = 5
ЗПО підвищений	НФС помірна	ЗПО знижений	НФС виразна	ЗПО знижений	НФС помірна	ЗПО знижений	НФС виразна
ППО підвищений		ППО знижений		ППО знижений		ППО знижений	
Робота л.ш. знижена		Робота л.ш. знижена		Робота л.ш. нормальна		Робота л.ш. знижена	
Потужність л.ш. знижена		Потужність л.ш. знижена		Потужність л.ш. нормал.		Потужність л.ш. знижена	
Змішаний тип гемодинам.		Еукінетичн. тип гемодинам.		Змішаний тип гемодинам.		Змішаний тип гемодинам.	

2. Аналіз даних вегетативного забезпечення серцевого ритму свідчить, що у результаті проведеної корекції ФР в основній групі військовослужбовців відбулася активація загального впливу ВНС на СР, збільшення резервних можливостей системи вегетативної регуляції в умовах адаптації до впливу на організм навантажень військової служби.

3. Функціональний стан системи кровообігу у військовослужбовців контрольної групи характеризувався зменшенням загального периферичного опору судин, підвищенням тонусом церебральних вен та зменшенням мозкового кровообігу, тоді як в основній групі на фоні скорегованого ФР вказані відхилення були менш вираженими — відзначалася тенденція до нормалізації вегетативного забезпечення системи кровообігу.

4. Застосування АІМ класу А2, підкласу С2 (рис. 1) у процесі аналізу функціонально-діагностичної інформації, яка характеризує стан ВНС військовослужбовців ЗС України при фактичному і скоригованому раціоні харчування дає змогу одночасно візуально представити динаміку обстежених параметрів, якісно і кількісно їх оцінити, визначити рівень напруженості функціонального стану під час проведення досліджень з використанням активної ортостатичної проби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуліч М.П. Актуальні проблеми гігієни харчування, які потребують вирішення в Україні // Довкілля та здоров'я. — 2001. — № 6. — С. 52-54.

2. Гуліч М.П. К вопросу о концепции национальной политики в области здорового питания населения Украины // Здоров'я України. — 2001. — № 9. — С. 38.

3. Голубчиков М.В. Соціальні проблеми харчування дітей як основа формування особового складу Збройних Сил України на перспективу // Проблеми воєнного здравоохранення и путей его реформирования: Сб. науч. тр. — 1998. — С. 315-318.

4. Михайлець В.Ю., Ковальчук Ю.І. Загальна характеристика стану здоров'я призовного контингенту за 1991-2001 роки // Актуальні проблеми організації медичного забезпечення дітей та підлітків: Матер. наук.-практ. конф. (Харків, 27-28 листопада 2002 р.). — Харків, 2002. — С. 128-133.

5. Коленко О.І., Іскрицька М.М. Основні прояви вегетативної дисфункції у студентів-медиків IV-VI курсів // Вісник СумДУ. Серія Медицина. — 2007. — № 2. — С. 72-78.

6. Анохин П.К. Системные механизмы высшей нервной деятельности. Избр. труды. — М.: Наука, 1979. — 215 с.

7. Баевский Р.М., Кукушкин Ю.А., Марсанов А.В. и др. Методика оценки функционального состояния организма человека // Журн. авиац. и космич. мед. — 1995. — С. 1-16.

8. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Воробьева О.В. и др. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / Под ред. А.М. Вейна. — М.: ООО "Мед. информ. агентство", 2003. — 752 с.

9. Маколкин В.И., Абакумов С.А., Сапожникова А.А. Нейроциркуляторная дистония (клиника, диагностика, лечение). — Чебоксары, 1995. — 250 с.

10. Аникин В.В., Курочкин А.А. Особенности нейроциркуляторной дистонии в подростковом возрасте // Рос. кардиолог. журн. — 1999. — № 2. — С. 48-56.

11. Александров А.А. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний с детства: подходы, успехи, трудности // Кардиология. — 1995. — № 7. — С. 4-8.

12. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. — К., 2006. — 558 с.

13. Heart Rate Variability / Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. 1996, American Heart Association / Ine/ 1043-1065.

14. Инструментальные методы исследования сердечно-

сосудистой системы. Справочник / Под ред. А.И. Виноградовой. — М.: Медицина, 1986. — 349 с.

15. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней. Руководство для врачей. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1991. — 640 с.

16. Модели информационных. Общие эргономические требования. ГОСТ В 24.04.003-85. — М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1985. — С. 1-14.

17. Швець А.В., Левіт Й.Р., Нестеровська С.В. Особливості проведення професійного психофізіологічного відбору військових операторів до ЗС України з використанням інформаційних моделей // Укр. журн. з проблем мед. праці. — 2008. — № 1 (13). — С. 20-27.

18. Трахтенберг И.М., Тычинин В.А., Сова Р.Е. и др. Основные показатели физиологической нормы у человека: руководство для токсикологов / Под ред. И.М. Трахтенберга. — К.: Авиценна, 2001. — 372 с.

19. Кудря О.Н. Влияние физических нагрузок разной направленности на вариабельность ритма сердца у спортсменов // Бюллетень сибирской медицины. — 2009. — № 1. — С. 36-43.

20. Аксенов В.В., Артамонов В.Н., Мотылянская Р.Е. и др. Использование математического анализа ритма сердца для распознавания механизма некоторых форм нарушений функционального состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов // Теория и практи. физ. культуры. — 1981. — № 4. — С. 28.

21. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. — М.: Наука, 1984. — 221 с.

22. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. — 2001. — № 24. — С. 65-87.

23. Флейшман А.Н. Медленные колебания гемодинамики. — Новосибирск, 1999. — 264 с.

24. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М.: Медицина, 1979. — 298 с.

Надійшла до редакції 08.09.2009.